

51

Int. Cl. 2:

G 01 N 15/02

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 32 238 A 1

11

# Offenlegungsschrift 28 32 238

21

Aktenzeichen:

P 28 32 238.5

22

Anmeldetag:

21. 7. 78

43

Offenlegungstag:

8. 2. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

21. 7. 77 Italien 50372 A-77

54

Bezeichnung:

Impaktor-Anordnung zur Trennung der Partikel eines Aerosols in Korngrößenklassen

71

Anmelder:

Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare - CNEN, Rom

74

Vertreter:

Sturm, E., Dipl.-Chem. Dr.phil.; Reinhard, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Kreutz, K.-J., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Prodi, Vittorio, Prof.; Melandri, Carlo, Prof.; Tarroni, Giuseppe, Dr.;  
Bologna; Formignani, Massimo, Dipl.-Ing., Ferrara;  
Zaiacoma, Tonio de, Bologna; Bompiani, Gianfranco, Dipl.-Ing.,  
S. Lazzaro (Italien)

DE 28 32 238 A 1

2832238

PATENTANWÄLTE  
DR. ERNST STURM  
DR. HORST BECKHARD  
DIPL.-ING. KARL-JOCH. KREUTZ  
8 München 40, Leopoldstr. 20:IV

21. Juli 1978

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Impaktor-Anordnung zur Trennung der Partikel eines Aerosols in Körnungsklassen, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß sie einen konvergenten Abfluß (buse) mit einer rechteckförmigen Öffnung zum Durchströmen gefilterter Luft und einen gleichfalls konvergenten zweiten Abfluß mit einer rechteckförmigen Öffnung zum Durchströmen des zu analysierenden Aerosols aufweist, wobei letztere Öffnung in Strömungsrichtung vor der Öffnung des ersten Abflusses angeordnet und die Öffnungen zueinander parallel sind, daß die Abflußöffnung für das Aerosol bezüglich jener zum Durchströmen der gefilterten Luft derart versetzt ist, daß ihre Projektion auf die die Abflußöffnung für die gefilterte Luft aufweisende Ebene sich nicht einmal teilweise mit der Öffnung für die gefilterte Luft deckt, daß das letztere Öffnung verlassende Fluid gegen eine ebene Platte

809886/0863

ORIGINAL INSPECTED

gerichtet wird, die mit einem Filterfenster versehen ist, dessen eine Seite gleich der größeren Seite der Öffnungen und dessen andere Seite zumindest zweimal so groß ist, daß sich das Fenster in demselben Sinn wie jener der Versetzung des zweiten Abflusses bezüglich des ersten von einer parallelen Seite an der längeren Seite der Projektion der Öffnung des ersten Abflusses auf die Platte erstreckt, aber außerhalb der Projektion liegt, daß der Zwischenraum zwischen der Abflußöffnung des ersten Abflusses peripher dicht geschlossen ist und daß auf die Oberfläche der Platte ein Unterdruck angelegt wird, wobei dieser die Strömung durch die Öffnungen unter Ansaugen von jeweils gefilterter Luft und Aerosol jeweils von Gefäßen mit praktisch unbegrenzten Abmessungen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er einen ersten konvergenten, mit einer Einlaß- und einer Auslaßöffnung versehenen Abfluß aufweist, die alle beide im wesentlichen einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen und von denen der eine mit Bezug auf den anderen eine gleichlange Rechteckseite aufweist, wobei der Abfluß durch einen Strom gefilterter Luft und der zweite, konvergente Abfluß von einem zu analysierenden Aerosol durchströmt wird, wobei der Abfluß in gleicher Weise eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung aufweist, die alle beide rechteckförmig ausgebildet sind und eine praktisch der Länge der entsprechenden Seite des ersten Abflusses gleich große Seite des Rechtecks aufweisen, wobei die Auslaßöffnung des ersten Abflusses größer als jene der zweiten ist und jede der beiden Abflüsse zwei orthogonale Symmetrieebenen zwischen sich aufweisen, die sich auf einer zentralen Achse parallel zu der den Auslaß durchströmenden Strömung kreuzen, daß die erste der Ebenen beiden Abflüssen gemeinsam ist, während die andere Symmetrieebene des zweiten Abflusses

parallel mit Bezug auf die entsprechende Ebene des ersten Abflusses dergestalt versetzt ist, daß die Auslaßöffnung des zweiten Abflusses, auf eine senkrechte Ebene bezüglich der Symmetrieebenen projiziert, sich nicht einmal teilweise mit der Projektion der Öffnung des ersten Auslasses überdeckt (superpose), daß die Anordnung des weiteren ein rechteckförmiges Filter, senkrecht zu den Symmetrieebenen aufweist und in geringer Entfernung von der Auslaßöffnung des ersten Auslasses angeordnet ist, wobei der Filter eine Seite aufweist, die gleich der Länge letztgenannter Öffnung ist, während die andere Seite zumindest zweimal so lang ist, und wobei die Mittellinie des Filters in Richtung der langen Seite in der ersten Symmetrieebene angeordnet ist, daß das Rechteck in demselben Sinn wie die Versetzung des zweiten Abflusses mit Bezug auf den ersten derart versetzt ist, daß die Projektion der Öffnung des ersten Abflusses gänzlich vor das Rechteck des Filters mit einem geringen Abstand von diesem fällt, wobei ein Dichtelement, das den Zwischenraum schließt, peripher und zentral den Filter und die Öffnung des ersten Auslasses festlegt, und daß ein Absaugsystem (système à vide) vorgesehen ist, mit dem an die Stirnseite des Filters ein Unterdruck angelegt wird, die jener, auf die Auslaßöffnung des ersten Abflusses gerichteten gegenüberliegt.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Auslaß in einem Stopfen vorgesehen ist, der das Ende eines zylindrischen Rohrs schließt und genauer noch in einen von zwei Teilen, in die der Stopfen mit einer durch die Achse des Rohrs hindurchgehenden Ebene geteilt ist, liegt.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der rechteckförmige Filter Teil eines kreisförmigen Filters ist, in dessen Oberfläche das Rechteck ausgespart ist.

809886/0863

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß das kreisförmige Filter in einer  
im Inneren eines Rohrstutzens mit einem Bund angebrachten  
Aussparung zwecks mittels eines Rings bzw. einer Überwurf-  
mutter (frette) mit dem zylindrischen Rohr verbunden zu  
werden und daß ein peripheres Dichtorgan zwischen dem Bund  
des Rohrstopfens und einem Bund angeordnet ist, mit dem  
das entsprechende Ende des Rohrs verbunden ist.
6. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Durchflußmenge an dem be-  
treffenden Auslaß durchfließenden Aerosol in der Größen-  
ordnung von 10 % jener der gefilterten Luft durch den  
jeweiligen Abfluß ist.
7. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß das Verhältnis zwischen der Ab-  
flußöffnung des Abflusses für die gefilterte Luft und  
jenem des Abflusses für Aerosol 4 : 1 beträgt.
8. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Abstand zwischen der Auslaß-  
öffnung des ersten Abflusses und der oberen Fläche des  
Filters 1,8 mm beträgt.
9. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Konvergenz der Abflüsse  
mittels einer konvexen Krümmung in das Innere mittels  
zweier Wände des Abflusses erhalten wird, die einander  
gegenüberliegend angeordnet sind.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß das Profil bzw. der Querschnitt  
der gekrümmten Wände der Abflüsse dem Gang einer konischen  
Kurve folgt.

11. Anordnung gemäß Anspruch 9, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß das Profil der gekrümmten Wände  
der Abflüsse den Gang einer Kreisevolvente darstellt.

Comitato Nazionale per  
l'Energia Nucleare - CNEN -

18 154

---

Impaktor-Anordnung zur Trennung der Partikel  
eines Aerosols in Korngrößenklassen

---

Zur Prüfung von Aerosolen werden bekanntlich Impaktoren genannte Anordnungen verwendet, die hauptsächlich durch einen Zu- bzw. Ablauf (buse) gebildet sind, der das Fluid gegen ein im allgemeinen senkrecht zu dem Zulauf angeordnetes Hindernis wirft.

Impaktoren (impacteurs) dieser Art werden vielfach in der Praxis, insbesondere für die Trennung von Aerosolen in Klassen von aerodynamischem Durchmesser verwendet. Sie basieren auf der Trägheit der Partikel in der Suspension; wenn ein Strahl von Aerosol gegen ein Hindernis gerichtet wird, neigen die Partikel dazu, ihre Anfangsgeschwindigkeit sowohl in Richtung, als auch nach Betrag beizubehalten, und entfernen sich von den anfänglichen Stromfaden, wobei eine gewisse Anzahl unter ihnen das Hindernis erreichen und sich auf diesem absetzen.

In gleicher Weise sind andere Anordnungen bekannt, in welchen verschiedene Impaktoren in Kaskade angeordnet sind, was eine Charakterisierung des geprüften Aerosols in einem größeren Dimensionsintervall gestattet. In der Tat gestattet die Verwendung mehrerer in Kaskade angeordneter Abschnitte mit zu-

nehmend umfassenderen aerodynamischen Charakteristiken eine Trennung der Partikel in Körnungsklassen zu erhalten, die stufenweise abnimmt, wobei das erhalten wird, was nachfolgend ein "Spektrum" von Dimensionen genannt wird.

Es ist auf diese Weise möglich, alle chemischen und physikalisch-chemischen Analysen als Funktion der Abmessungen zu beschleunigen, die von großem Interesse zur Bestimmung des durch die Inhalation von Staub bzw. Feststoffpartikel und allgemeiner zur Charakterisierung von Aerosolen sind.

Diese Anordnungen besitzen im allgemeinen nicht die Eigenschaft (die notwendig für den Fall eines Meßinstrumentes ist) eine Eindeutigkeit zwischen der Masse der Partikel und der Lage des Niederschlags auf dem Hindernis aufzuzeigen.

Dies ist im wesentlichen vorschriftsmäßig bzw. notwendig bei verschiedenen Verhalten der Partikel als Funktion ihrer Stellung mit Bezug auf die Achse des Ablaufs.

Eine bemerkenswerte Verbesserung ist mit der Konstruktion von Impaktoren kürzlich verwirklicht worden, in denen das Aerosol in einem Teil des den Abfluß durchströmenden Fluids einen Teil des gesamten Platzes dieses Abflusses besetzt, während der Rest des Teils durch die gefilterte Luft hindurchtritt. Diese Art von Impaktoren werden "Spektralimpaktoren" genannt und sind in den nachfolgenden Veröffentlichungen beschrieben: D. Hochrainer, G. Zebel (1970) "Zur Abscheidung von Aerosolteilchen nach ihrer Größe mittels einer neuartigen Impaktordüse", Aerosol Science, Vol. 1, S. 175-183; G. Zebel, D. Hochrainer (1972) "Zur Messung der Größenverteilung des Feinstaubes mit einem verbesserten Spektralimpaktor"; Staub-Reinhaltung der Luft, Vol. 32, Nr. 3, S. 9-15.



in dem in diesen Publikationen beschriebenen Apparat verläßt ein Aerosolstrahl einen ersten Abfluß von ringförmiger Ausbildung zwischen zwei Strömungen bzw. Strahlen gefilterter Luft, von denen der eine aus einem koaxial zu dem Abfluß angeordneten Rohr austritt und sich im Inneren von jenem befindet und der andere aus einem in gleicher Weise koaxial zu dem Abfluß, aber außerhalb von diesem austritt. Auf diese Weise wird ein rohrförmiger Strahl von Aerosol in "sandwich-artiger" Weise zwischen zwei rohrförmigen Strahlen gefilterter Luft erhalten. Die drei Fäden vereinigen sich zu einem einzigen Strahl, der in einen zweiten, konvergenten Abfluß eintritt, dessen Ausgang mit kurzem Abstand von einer Platte zum Auftreffen und zum Niederschlag angeordnet ist.

Der Zweck der zwei Strömungen von gefilterter Luft besteht für den inneren Strom darin, die Dispersion des Stroms von Aerosol am Ausgang des Ablaufs auszudehnen und folglich die Dispersion der Partikel zu verbessern, die auf die Niederschlagsplatte aufschlagen, und für den äußeren Strom, den Strahl von Aerosol derart zu führen, daß die Bildung von Turbulenzen verhindert wird.

Diese Impaktoren weisen nicht weniger Unzulänglichkeiten als herkömmliche Impaktoren bei der Messung auf, wo ihre Möglichkeiten der Belastung begrenzt sind, obgleich sie bezüglich jener mit multiblen Bereichen einen großen Fortschritt darstellen. Andererseits bildet sich der Niederschlag auf einer stark zusammengezogenen Zone unter der Form einer kreisförmigen Krone in der Größenordnung von 1 mm Ausdehnung. Die Analysen sind bei Verwendung eines Mikroskops (optisches oder Elektronenmikroskop) begrenzt, was eine mühselige und teure Technik darstellt und nur in besonderen Fällen für die Fabrik- bzw. Werkshygiene (hygiene industrielle) von Interesse ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine neue Art von Gerät bereitzustellen, mittels dem eine aerodynamische Trennung analog jener des "Spektralimpaktors" möglich ist, aber in dem die Partikel nicht auf ein Hindernis stoßen, das sie zurückhält; die sich jedoch auf einem Membranfilter infolge der zusammengesetzten Wirkung der Zentrifugalkraft, denen sie unterliegen, und dem auf der Gegenseite der Membran angelegten Unterdruckniederschlagen. Es ist experimentell nachgewiesen worden, daß sich ein solcher Niederschlag auf einer beträchtlich vergrößerten Oberfläche bezüglich aller-  
alt hergebrachten Techniken unbeschadet, soweit es die Auflösungscharakteristiken des Spektrometers betrifft, bildet.

In der folgenden Anordnung gemäß vorliegender Erfindung wird ein einen konvergenten Auslaßabfluß mit einer rechteckförmigen Öffnung in Form eines Stromfadens (veine) mit dem Aussehen einer Platte beeinflußt. Dieser Abfluß ragt in einen zweiten konvergenten Abfluß hinein, der ebenfalls eine Auslaßöffnung in rechteckiger Form aufweist, dessen große Seite gleich der größeren Seite des ersten Abflusses entspricht, während die kleine Seite größer als die kleinste Seite der Öffnung des ersten Abflusses ist. In dem zweiten Abfluß vereinigen sich die beiden Stromfäden, wobei der Stromfaden des Aerosols in Richtung auf die eine der Wände desselben Abflusses versetzt bleibt. Vor dem zweiten Abfluß ist in geringer Entfernung von diesem ein rechteckförmiger Filter angeordnet, dessen Größe gleich der großen Seite der Auslaßöffnung der beiden Abflüsse ist und dessen Länge sich von der Linie der Projektion auf die Filterebene der großen Seite der Öffnung des zweiten Abflusses bis zu einem Abstand erstreckt, der zumindest dem Doppelten der genannten Größe gleich ist. Auf der bezüglich jener gegen den Auslaß gerichteten entgegengesetzt angeordneten Stirnfläche wird ein ausreichender Unterdruck angelegt, damit das Fluid aus den Auslaßöffnungen der beiden Abflüsse mit der gewünschten Geschwin-

digkeit austreten kann. Auf diese Weise wird ein Abfluß von Fluid erhalten, der am Ausgang des zweiten Abflusses in Richtung auf die Seite des Filterbereichs gelenkt wird, die jener, unterhalb der Öffnung, angeordneten gegenüberliegt. Der Fluidfaden gefilterter Luft stößt den Aerosolfaden, der sich entsprechend über den Filter bewegt. Die in Suspension in dem Aerosol befindlichen Partikel schlagen sich in einem gewissen Abstand von der Öffnung nieder, wobei dieser Abstand eine direkte und reguläre Funktion der aerodynamischen Abmessungen derselben Partikel ist.

Mit Bezug auf die in der zitierten Veröffentlichung beschriebene Anordnung ist der Platz zum Niederschlagen beträchtlich vergrößert. Während in der Praxis sich alle Partikel in dieser Anordnung in Form eines Streifens von ungefähr 1 mm in Strömungsrichtung niederschlagen, verteilen sie sich im Falle vorliegender Erfindung bei einer gleichen Menge zu analysierenden Aerosols auf einem Streifen mit einer Länge von mindestens dem Zehnfachen in der Strömungsrichtung.

Es sei noch angemerkt, daß die Anordnung gemäß vorliegender Erfindung das Phänomen des Zurückstoßens der Partikel und die Gefahr des Zurückprallens derselben eliminiert.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Impaktor-Anordnung gemäß der Erfindung längs einer ersten Symmetrieebene, die beiden Zuläufen bzw. Zutritten (buse) gemeinsam ist;

Fig. 2 eine Unteransicht der Filterscheibe, die Teil der Anordnung gemäß der Erfindung ist;

Fig. 3 einen Teil des Schnitts gemäß Fig. 1, in größerem Maßstab, abgegrenzt durch eine strichpunktierte Linie;

Fig. 4 eine Eichkurve der Anordnung gemäß der Erfindung.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist, ist die erfindungsgemäße Anordnung durch einen hohlen Zylinder 2 gebildet, der mit einer Quelle gefilterter Luft (nicht angegeben) in Verbindung steht und an einem seiner Enden an einem Bund 2' führt, der nach außen gerichtet ist. In dem Endbereich des Endes mit dem Bund 2' ist ein Stopfen 4 eingeführt, der an der inneren Oberfläche des Zylinders 2 dicht haftet.

Der Körper des Stopfens 4, genauer in einer seiner beiden Hälften, in welche dieser durch eine diametrale Ebene des Rohrs 2 unterteilt ist, ist eine Düse (buse) 6 angeordnet, die eine nahezu viereckige bzw. quadratische Mündung 6' darstellt.

Der Zulauf 6 weist zwei Symmetrieebenen auf, von denen die erste die Achse des Zylinders 2 enthält und von denen die zweite senkrecht zu der ersten Achse ist. Der Zulauf ist zwischen zwei planparallelen Oberflächen und der zweiten Symmetrieebene, ebenso durch zwei in Richtung nach außen gekrümmte konvexe Oberflächen begrenzt und bildet mit Vorzug einen Querschnitt, der beispielsweise durch eine kreisringförmige konische bzw. sich erweiternde Kurve gebildet wird, wobei diese beiden Oberflächen sich einander bis zur Auslaßöffnung des Zu- bzw. Ablaufs (buse) nähern. Die Öffnung ist nichts desto weniger rechteckförmig mit einem Zusammenhang zwischen den Seiten von ungefähr 1 : 10.

In der Eingangsöffnung 6' des Zulaufs ist ein zweiter Zulauf 8 hineingeführt, die mittels einer Rohrverbindung 10 mit einer zu prüfenden Aerosolquelle in Verbindung steht. Der Zulauf 8 weist ebenfalls zwei Symmetrieebenen auf, von denen die eine mit der ersten Symmetrieebene des ersten Zulaufs zusammenfällt, während die zweite parallel zu der zweiten Symmetrieebene des ersten Zulaufs angeordnet ist, jedoch in Richtung auf die Achse des Zylinders 2 mit einem Abstand versetzt ist, der gleich oder etwas größer an der kleineren Seite der Ausflußöffnung des ersten Abflusses (buse) ist. Der Eintrittsabschnitt 8' des Zulaufs 8 ist rechteckförmig, wobei eine Seite des Rechtecks nahezu gleich der Seite der Eingangsöffnung des ersten Zulaufs ist. Diese Seite bleibt auf der gesamten Länge des Zu- bzw. Ablaufs (buse) konstant, während die andere Seite entsprechend kleiner wird bis zu einem Maß in Richtung auf die Ausflußöffnung des Abflusses, bis sie nicht mehr als ungefähr  $1/30$  ihrer anfänglichen Größe aufweist. Für diesen Zulauf, wie für den ersten, ist das Profil bzw. der Querschnitt der gekrümmten Wände in gleicher Weise nach innen konvex und kann beispielsweise eine kreisförmige konische oder zulaufende (developpante) Kurve sein.

Der Zulauf 8 ist durch dünne Wände dergestalt verwirklicht, daß der Flüssigkeitsfaden (veine fluide), der austritt, praktisch genau so groß wie der den Austritt 6 verlassende Stromfaden (veine) ist.

Aus vorstehendem ergibt sich, daß die Projektionen der Abflußöffnungen der beiden Abläufe sich in einer senkrechten Ebene zu der Achse des Zylinders 2 nicht einmal teilweise überlagern bzw. einander decken; die Projektion der Öffnung 8'' ist etwas auf die Achse des Zylinders 2 mit Bezug auf jene der Öffnung 6'' versetzt. Auf diese Weise berührt der

Aerosolstrahl (veine), der aus der Öffnung 8'' austritt, die Oberfläche des Abflusses 6 näher an der Achse des Zylinders 2 und strömt längs dieser Oberfläche bis an den Ausgang des Abflusses 6.

Vor dem Stopfen 4, mit geringem Abstand von jenem, ist ein kreisförmiger Membranfilter 12 mit geeigneter Durchlässigkeit bzw. Porosität angeordnet. Die Filteroberfläche ist auf einem großen Bereich derart abgedichtet (bouchée), daß ein rechteckförmiges Fenster 12' stengelassen wird, dessen große Meridianachse in der ersten Symmetrieachse der Ab- und Zulaufe angeordnet ist. Das Rechteck erstreckt sich in eine Richtung bis zu einer Entfernung von der Achse des Zylinders 2, die nahezu gleich dem Abstand dieser Achse bezüglich der am weitesten innen liegenden Seite der Öffnung 6'' ist, und in die andere Richtung ebenso weit, daß sie die Grenzen des Filters bilden. Der schmale Zwischenraum 24 zwischen dem Stopfen und dem Filter ist derart dicht mittels einer keilförmigen peripheren Anordnung 16 zwischen dem Bund 2' des Rohrs 2 geschlossen und der Bund 18' eines Rohrstutzens 18 im Inneren derselben ist durch eine periphere Stufe gebildet, die als Sitz für den kreisförmigen Filter 12 dient.

In Strömungsrichtung abwärts von dem Filter 12 verengt sich der innere Bereich des Rohrstutzens 18 konisch bis zur Mündung eines Verbindungsrohrs 20, mit dem eine Rohrverbindung zur Verbindung mit einer Entnahmequelle verbunden ist. Die Querfläche des Bundes 18' ist mit einem Gewinde versehen und kommt mit dieser Oberfläche zum Eingriff mit dem Gewinde eines Rings (frette), der den Bund 2' des Zylinders 2 festlegt. Zwischen den Bündeln 2' und 18' ist eine Garnitur 22 angeordnet, die den Zwischenraum 24 peripher begrenzt.

B e i s p i e l

Gemäß den Prinzipien vorliegender Erfindung ist ein Trägheitsspektrometer (spectromètre à inertie) verwirklicht, welches die nachfolgenden Charakteristiken aufweist:

Der erste Ablauf 6 weist eine Eingangsöffnung 12 x 12 mm, eine Länge von 32 mm und eine Mündungsöffnung von 1,2 x 12 mm auf.

Der zweite Ablauf mit der Länge von 20 mm weist eine Eingangsöffnung von 8 x 12 mm und eine Auslaßöffnung von 0,3 x 12 mm auf und mündet in den ersten Ablauf mit einem Abstand von 17 mm bezüglich der Öffnung des ersten Abflusses. Die zweite Symmetrieebene des zweiten Ablaufs ist um 1,5 mm in Richtung auf die Achse des Zylinders 2 bezüglich der analogen Symmetrieebene des zweiten Abflusses versetzt.

Das filternde Fenster des Filters in Form der Scheibe 12 ist ein Rechteck von 12 x 27 mm, wobei eine der kleinen Seiten des Rechtecks von der Achse des Zylinders 2 mm weniger als die innere Seite der Auslaßöffnung des ersten Abflusses entfernt. Die Beziehung zwischen der Auslaßöffnung des ersten Auslasses und jener des zweiten ist gleich "4". Der Abstand zwischen der Auslaßöffnung des ersten Abflusses und der oberen Ebene des scheibenförmigen Filters 12 beträgt 1,8 mm.

Der unterhalb des Filters 12 angelegte Unterdruck wird auf einem Wert gehalten, der einer Durchflußmenge von 10 l/mn entspricht.

Unter solchen Bedingungen ist die mittlere Strömgeschwindigkeit der gefilterten Luft und des Aerosols gleich 11 m/s. Die Durchflußleistung des zweiten Abflusses ist ungefähr

gleich 10 % jener des ersten Abflusses.

Die Meßkurve der beschriebenen Anordnung mit einem Aerosol eines Natriumchlorids, ist in Fig. 4 aufgetragen; auf der Abszisse sind mit  $d$  (in mm) die Abstände der Ver- bzw. Absetzung mit Bezug auf die orthogonale Projektion des Aerosolstrahls auf die Ebene des Filters angegeben, wobei die Abstände auf der Längsmittellinie des Filterrechtecks angegeben sind, und auf der Ordinate sind mit  $l$  (in  $\mu\text{m}$ ) die reellen Abmessungen der Einkristalle von Natriumchlorid, die die Partikel bilden. Die durch Elektromikroskopie erhaltenen Daten sind mit Sternchen angegeben, wohingegen jene durch optische Mikroskopie erhaltenen Werte mit kleinen Karrees angegeben sind. So läßt sich feststellen, daß der Zwischenraum der Abstände die die Arbeits- bzw. Gewerbehigiene interessierende Körnung umfaßt. Es ist andererseits möglich, auf der Oberfläche des Niederschlags eine genügende Anzahl von Flächen abzustecken, um beispielsweise eine Verteilung der abgegebenen Aerosolmenge bzw. Masse als Funktion der Abmessungen zu erhalten.

Insbesondere könnte diese Technik im Fall einer radioaktiven Verseuchung bzw. -Kontamination die Analysevorgänge enorm vereinfachen. Tatsächlich könnte man dann im Inneren des gesamten Niederschlags nicht zerstörende Proben mit Hinblick darauf entnehmen, die die gesamte Aktivität in der Luft betreffenden Werte zu erhalten, wobei dieser Wert im allgemeinen der Bedingung genügt, daß die Kontrolle in befriedigender Art und Weise durchgeführt wird. Dies trifft nur zu, wenn die gesamte Aktivität vorherbestimmte Werte überschreitet, so daß es von Interesse ist, die Korngrößen zu erhalten, die währenddessen immer teurer zu erhalten sind. Diese Technik kann also immer Informationen über die Korngröße liefern, betreffend die in Suspension bei der Messung befindlichen Partikel, wo es absolut notwendig ist, das



toxologische Risiko der Kontamination durch Aerosol zu bestimmen, aber zuläßt, den Fall zu trennen, wo die Werte der Korngrößen äußerst notwendig sind; diese Technik gestattet also den Betrag an Ausgaben für die Kontrolle der Umgebung merklich zu reduzieren.

Nummer: 28 32 238  
 Int. Cl. 2: G 01 N 15/02  
 Anmeldetag: 21. Juli 1978  
 Offenlegungstag: 8. Februar 1979

19.  
 2832238

Fig. 1

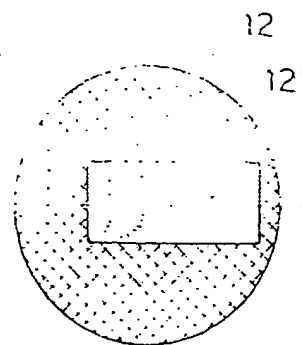
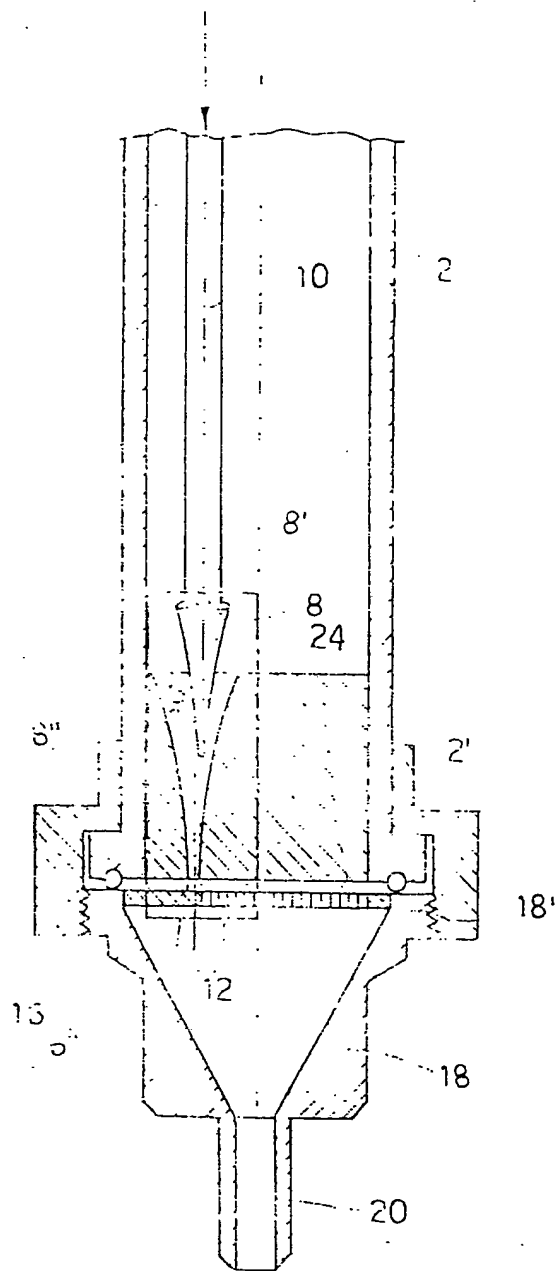


Fig. 2

809886/0863

BAD ORIGINAL

2832238

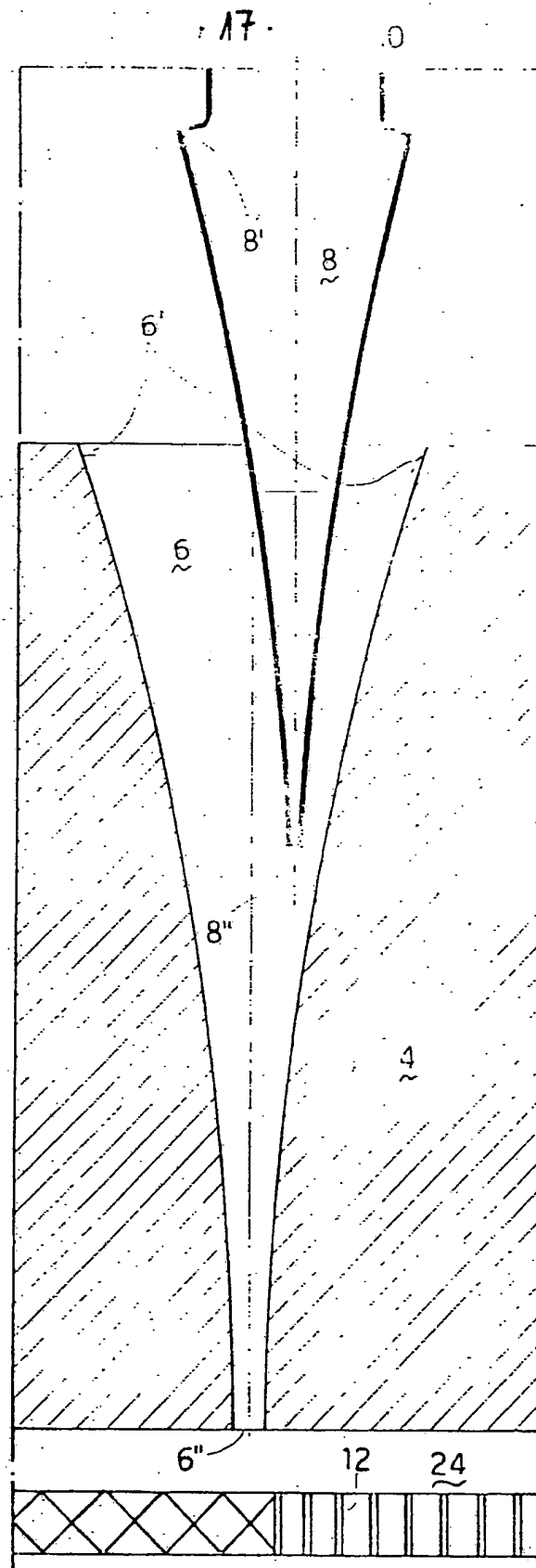
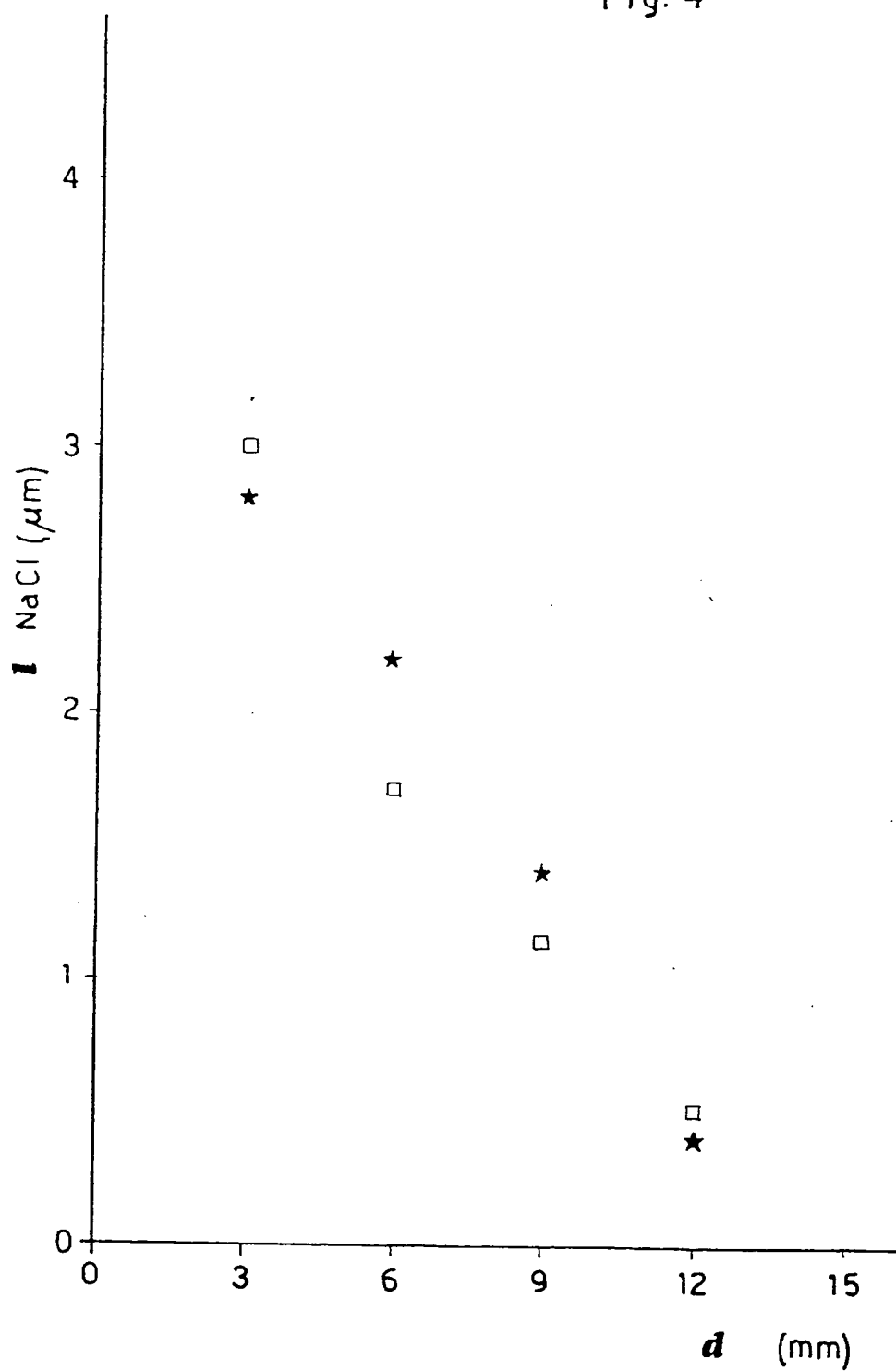


Fig. 3

809886/0863

BAD ORIGINAL

Fig. 4



809886/0863

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**